

10/54 1042

Rec'd PCT/PTO 24 JUN 2005

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

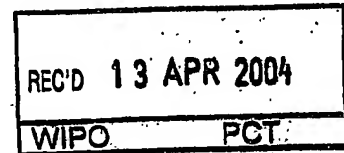
12. 2. 2004

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2 0 0 2 年 1 2 月 2 7 日

出 願 番 号
Application Number: 特 願 2 0 0 2 - 3 8 0 4 0 4
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 2 - 3 8 0 4 0 4]



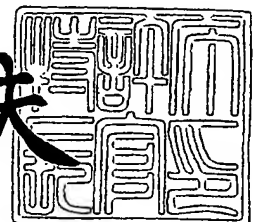
出 願 人
Applicant(s): 松下電器産業株式会社

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 4 年 3 月 2 6 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



BEST AVAILABLE COPY

出証番号 出証特 2 0 0 4 - 3 0 2 4 9 7 5

【書類名】 特許願
【整理番号】 2906743164
【提出日】 平成14年12月27日
【あて先】 特許庁長官 太田 信一郎 殿
【国際特許分類】 G06F 12/10
【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目 3 番 1 号 松下通信
工業株式会社内

【氏名】 足立 晋哉

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目 3 番 1 号 松下通信
工業株式会社内

【氏名】 池田 理映

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100099254

【弁理士】

【氏名又は名称】 役 昌明

【選任した代理人】

【識別番号】 100100918

【弁理士】

【氏名又は名称】 大橋 公治

【選任した代理人】

【識別番号】 100105485

【弁理士】

【氏名又は名称】 平野 雅典

【選任した代理人】

【識別番号】 100108729

【弁理士】

【氏名又は名称】 林 紘樹

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 037419

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9102150

【包括委任状番号】 9116348

【包括委任状番号】 9600935

【包括委任状番号】 9700485

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 交通情報表現方法、交通情報提供システム及び装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 交通情報の状態量と、前記状態量の信頼度を多段階で表示するグレースケール情報とで交通情報を表現することを特徴とする交通情報表現方法。

【請求項 2】 前記交通情報の状態量を、対象道路を区切って設定した標本化点のそれぞれの状態量で表現し、前記状態量の信頼度を前記標本化点の各々に対応付けた前記グレースケール情報の数値によって表すことを特徴とする請求項 1 に記載の交通情報表現方法。

【請求項 3】 前記交通情報の状態量に応じた線を地図上に表示し、前記グレースケール情報で表された信頼度に応じて、前記線の透過度を変えることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の交通情報表現方法。

【請求項 4】 前記交通情報の状態量に応じた線を地図上に表示し、前記グレースケール情報で表された信頼度に応じて、前記線の太さを変えることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の交通情報表現方法。

【請求項 5】 前記交通情報の状態量に応じた線を地図上に表示し、前記グレースケール情報で表された信頼度に応じて、前記線の線種を変えることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の交通情報表現方法。

【請求項 6】 前記交通情報の状態量を収集するセンサの設置密度を用いて、前記グレースケール情報で表す信頼度を設定することを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の交通情報表現方法。

【請求項 7】 前記交通情報の状態量を収集するセンサの検知精度を用いて、前記グレースケール情報で表す信頼度を設定することを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の交通情報表現方法。

【請求項 8】 前記交通情報の状態量を収集した時点からの経過時間を用いて、前記グレースケール情報で表す信頼度を設定することを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の交通情報表現方法。

【請求項 9】 前記交通情報の状態量の時間的な変化の振れを用いて、前記

グレースケール情報で表す信頼度を設定することを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の交通情報表現方法。

【請求項 10】 前記交通情報の状態量の所定期間内でのばらつきを用いて、前記グレースケール情報で表す信頼度を設定することを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の交通情報表現方法。

【請求項 11】 道路に設置されたセンサの情報から求めた前記交通情報の状態量と、プローブカーの情報から求めた前記状態量との差異を用いて、前記グレースケール情報で表す信頼度を設定することを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の交通情報表現方法。

【請求項 12】 前記交通情報の状態量の推定に用いた計算方式の精度によって、前記グレースケール情報で表す信頼度を設定することを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の交通情報表現方法。

【請求項 13】 前記交通情報の状態量の推定結果におけるばらつきによって、前記グレースケール情報で表す信頼度を設定することを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の交通情報表現方法。

【請求項 14】 前記交通情報の状態量の推定実績での正解率によって、前記グレースケール情報で表す信頼度を設定することを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の交通情報表現方法。

【請求項 15】 前記交通情報の状態量を決定するために用いたプローブカー情報のサンプル数によって、前記グレースケール情報で表す信頼度を設定することを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の交通情報表現方法。

【請求項 16】 交通情報の状態量と、前記状態量の信頼度を多段階で表示するグレースケール情報とを表示する車載装置。

【請求項 17】 交通情報の状態量に基づいてリンクの動的リンクコストを計算する動的リンクコスト計算手段と、

前記リンクの静的リンクコストを提供する静的リンクコスト提供手段と、

前記交通情報の状態量の信頼度を多段階で表すグレースケール情報に基づいて、前記動的リンクコストと前記静的リンクコストとの配分比率を変え、経路計算に用いるリンクコストを生成するリンクコスト決定手段と

を備えることを特徴とする経路情報計算装置。

【請求項 18】 交通情報として、交通情報の状態量と、前記状態量の信頼度を多段階で表示するグレースケール情報とを保持し、前記グレースケール情報が付加された交通情報を提供する交通情報提供装置と、前記交通情報提供装置から前記交通情報の提供を受けるクライアント装置とを備え、前記交通情報提供装置が、前記クライアント装置に提供する交通情報の価値を、前記交通情報に付加された前記グレースケール情報に応じて設定することを特徴とする交通情報提供システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、渋滞状況や旅行時間などの交通情報を表現する表現方法と、交通情報を提供するシステムと、システムを構成する装置に関し、特に、情報の信頼性を表示できるようにしたものである。

【0002】

【従来の技術】

現在、カーナビなどに道路交通情報提供サービスを実施している V I C S（道路交通情報通信システム）は、道路交通情報を収集・編集し、FM多重放送やビーコンを通じて、渋滞情報や、所要時間を表す旅行時間情報などの交通混雑情報を伝送している。

【0003】

現行の V I C S 情報では、交通の現在情報を次のように表現している。

交通の混雑状況は、渋滞（一般道： $\leq 10 \text{ km/h}$ ・高速道： $\leq 20 \text{ km/h}$ ）、混雑（一般道： $10 \sim 20 \text{ km/h}$ ・高速道： $20 \sim 40 \text{ km/h}$ ）、閑散（一般道： $\geq 20 \text{ km/h}$ ・高速道： $\geq 40 \text{ km/h}$ ）の3段階に区分し、また、車両感知機の故障などで情報収集ができない場合には「不明」と表示している。

【0004】

渋滞状況を表す渋滞情報は、V I C S リンク（V I C S で用いられている位置

情報識別子) 全体が同一混雑状況の場合、

「VICSリンク番号+状態(渋滞/混雑/閑散/不明)」

と表示され、また、リンク内の一部だけが渋滞しているときは、

「VICSリンク番号+渋滞先頭距離(リンク始端からの距離)+渋滞末尾距離(リンク始端からの距離)+状態(渋滞)」

と表示される。この場合、渋滞がリンク始端から始まるときには、渋滞先頭距離が0xffと表示される。また、リンク内に異なる混雑状態が共存する場合は、各混雑状況がこの方法でそれぞれ記述される。

【0005】

また、各リンクの旅行時間を表すリンク旅行時間情報は、

「VICSリンク番号+旅行時間」

と表示される。

また、交通状況の今後の変化傾向を表す予測情報として、「増加傾向/低減傾向/変化なし/不明」の4状態を表す増減傾向フラグが、現在情報に付して表示される。

【0006】

VICS交通情報は、リンク番号で道路を特定して交通情報を表示しており、この交通情報の受信側は、リンク番号に基づいて自己の地図における該当する道路の交通状況を把握している。しかし、送信側・受信側がリンク番号やノード番号を共有して地図上の位置を特定する方式は、道路の新設や変更がある度にリンク番号やノード番号を新設したり、修正したりする必要があり、それに伴い、各社のデジタル地図のデータも更新しなければならないため、そのメンテナンスに多大な社会的コストが掛かることになる。

【0007】

こうした点を改善し、道路位置をVICSリンク番号に依存せずに伝達できるようにするため、本発明の発明者は、送信側が、道路形状の上に複数のノードを任意に設定して、このノードの位置をデータ列で表した「形状ベクトルデータ列」を伝送し、受信側が、その形状ベクトルデータ列を用いてマップマッチングを行い、デジタル地図上の道路を特定する方式を提案している(下記特許文献1及

び特許文献2)。

【0008】

また、特願2002-89069号では、こうした考え方をさらに発展させ、道路に沿って変化する交通情報の状態量をデータ列で表す交通情報の提示方法を提案している。

この方法では、交通情報を次のように生成する。

まず、図6(a)に示すように、距離Xmの形状ベクトル(道路)を基準ノードから単位区画長の長さ(例:50~500m)で等間隔に区切って標本化し、図6(b)に示すように、各標本化点を通過する車両の平均速度を求める。図6(b)では、標本化によって設定した量子化単位を表すコマの中に、求めた速度の値を示している。なお、この場合、平均速度の代わりに、標本化点間隔を通過する車両の平均旅行時間や渋滞ランクを求めても良い。

【0009】

次に、この速度の値を、図7の交通情報量子化テーブルを用いて量子化量に変換する。この交通情報量子化テーブルでは、ユーザが渋滞時の詳しい情報を求めていることから、速度が10km/h未満の場合、1km/hの刻みで量子化量が増加し、速度が10~19km/hの範囲では2km/hの刻みで量子化量が増加し、速度が20~49km/hの範囲では5km/hの刻みで量子化量が増加し、速度が50km/h以上の範囲では10km/hの刻みで量子化量が増加するように設定している。この交通情報量子化テーブルを用いて量子化した値を図6(c)に示している。

【0010】

次に、量子化した値を統計予測値からの差分で表現する。ここでは、着目する量子化単位の量子化した速度 V_n に対し、上流側の量子化単位の量子化した速度 V_{n-1} を統計予測値Sとして、 $(V_n - V_{n-1})$ により差分を算出する。算出結果を図6(d)に示している。

このように、量子化した速度を統計予測値からの差分で表現した場合には、隣り合う量子化単位の交通状況は似通っているため、±0周辺の値の発生頻度が高くなる。

【0011】

こうした処理を施したデータに対して可変長符号化を実施する。即ち、過去の交通情報を分析して、図8に示すような、交通情報の統計予測値差分を符号化するための符号表を作成し、この符号表を用いて図6(d)の値を符号化する。例えば、+2は“1111000”と符号化され、-2は“1111001”と符号化される。また、00000のように0が連続する場合は“100”と符号化される。

このように、交通情報を量子化し、統計予測差分値に変換して±0周辺の値の発生頻度を高めることにより、可変長符号化（ハフマン／算術符号／シャノン・ファノ等）や連長圧縮（ランレングス符号化）によるデータ圧縮の効果が向上する。特に、渋滞情報を、従来のように4段階のランクで表示する場合には、多くの量子化単位における統計予測値差分が0になるため、連長圧縮による効果が極めて高くなる。

【0012】

こうして符号化された交通情報は、図9に示すように、道路形状を表す形状ベクトルデータ列情報(a)とともに、図9(b)のデータ構造のデータに成形されて送信される。また、これらの情報の他に、形状ベクトルの符号表や、交通情報量子化テーブル(図7)、交通情報の統計予測差分値の符号表(図8)などが同時に(あるいは別ルートで)送信される。

【0013】

一方、これらの情報を受信した受信側では、各交通情報提供区間の形状ベクトルを復号化した後、自己のデジタル地図データに対するマップマッチングを行って対象道路区間を自己の地図上で特定し、この対象道路区間の交通情報を、符号表を参照して復号化する。

こうすることで、受信側は、道路に沿って変化する交通情報(基準ノードからの距離の関数で表された交通情報)を再生することができる。

【0014】

図10は、この交通情報を提供する交通情報提供システムの一例を示している。このシステムは、センサA(超音波車両センサ)21、センサB(AVIセンサ)22及びセンサC(プローブカー)23を用いて交通情報を計測する交通情報計測

装置10と、交通情報を符号化するための符号表を作成する符号表作成部50と、交通情報及びその対象区間の情報を符号化して送信する交通情報送信部30と、送信された情報を受信するカーナビ等の受信側装置60とから成る。

【0015】

交通情報計測装置10は、各センサ21、22、23から取得したデータを処理するセンサ処理部A（11）、センサ処理部B（12）及びセンサ処理部C（13）と、各センサ処理部11、12、13で処理されたデータを用いて交通情報を生成し、その交通情報データと対象区間を示すデータとを出力する交通情報算出部14とを備えている。

符号表作成部50は、交通情報の量子化に用いる複数種類の交通情報量子化テーブル53と、複数種類の標本化点間隔（単位区画長）を規定する距離量子化単位パラメータテーブル54とを備えており、符号表を作成する符号表算出部51は、交通情報計測装置10から取得した過去の交通状況をパターン分けし、全てのパターンについて、交通情報量子化テーブル53及び標本化点間隔の全ての組み合わせに対応する各種の符号表52を作成する。

【0016】

交通情報送信部30は、交通情報計測装置10から交通情報を収集する交通情報収集部31と、収集された交通情報を基に交通状況を判定し、距離量子化単位の単位区画長を決定し、使用すべき量子化テーブルや符号表を決定する量子化単位決定部32と、量子化単位決定部32が決定した量子化テーブルを用いて交通情報を距離量子化単位の統計予測差分値に変換し、また、対象区間の形状ベクトルデータを統計予測差分値に変換する交通情報変換部33と、量子化単位決定部32が決定した符号表52を用いて交通情報の符号化処理を行い、また、対象区間の形状ベクトルの符号化処理を行う符号化処理部34と、符号化された交通情報データ及び形状ベクトルデータを送信する情報送信部35と、交通情報変換部33が参照するデジタル地図データベース36とを備えている。

【0017】

受信側装置60は、交通情報送信部30から提供された情報を受信する情報受信部61と、受信情報を復号化して交通情報及び形状ベクトルを再生する復号化処理部

62と、デジタル地図データベース65のデータを用いて形状ベクトルのマップマッチングを行い、交通情報の対象区間を決定するマップマッチング及び区間確定部63と、受信した交通情報をリンクコストテーブル66の対象区間のデータに反映させる交通情報反映部64と、GPSアンテナ69やジャイロ70を用いて自車位置を判定する自車位置判定部68と、自車位置から目的地までのルート探索等にリンクコストテーブル66を活用する情報活用部67と、ルート探索結果に基づいて音声での案内を行うガイダンス装置71とを備えている。

【0018】

このシステムでは、符号表作成部50の符号表算出部51が、交通情報計測装置10から送られて来た過去の交通情報を解析・集計して、距離方向の量子化単位（距離量子化単位）及び交通情報量子化テーブル53を種々に設定したときの符号表52を作成し、各種の交通状況パターン及び情報表現の分解能に対応可能な多数の符号表が符号表作成部50で保持される。

【0019】

交通情報送信部30は、交通情報を収集して交通情報提供区間を決定し、量子化単位決定部32が、交通状況を基に標本化点間隔（距離量子化単位の単位区画長）及び量子化のレベルを決定する。交通情報変換部33は、各距離量子化単位の交通情報の状態量を算出し、量子化レベルに応じた交通情報量子化テーブル53を用いて交通情報の量子化を行い、量子化した交通情報を統計予測差分値に変換する。符号化処理部34は、量子化レベルに応じて選択した符号表52を用いて、量子化された交通情報の可変長符号化圧縮を実施する。情報送信部35は、符号化された交通情報と形状ベクトルとのデータを送信データに変換し、符号表とともにデータ送信する。

【0020】

一方、受信側装置60は、情報受信部61がデータを受信すると、復号化処理部62が、形状ベクトルを復号化し、マップマッチング及び区間確定部63が、自己のデジタル地図データベース65に対するマップマッチングを行い、対象道路区間を特定する。また、復号化処理部62は、符号表を参照して、各距離量子化単位の交通情報状態量を復号化する。

交通情報反映部64は、復号化された旅行時間を自システムのリンクコスト等に反映させる。情報活用部67は、提供された旅行時間等を活用して所要時間表示やルートガイダンスを実行する。

【0021】

【特許文献1】

特開 2001-41757号公報

【0022】

【特許文献2】

特開 2001-66146号公報

【0023】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、交通状況は時間と共に変化するため、交通状況を計測した時点から時間が経過する程、交通情報の信頼性が低下する。また、超音波車両センサが密に設置されている道路では、交通状況を高い精度で計測できるが、超音波車両センサの設置密度が低い道路では、交通状況の計測精度が低下し、交通情報の信頼性も低下する。

このように、交通情報の信頼性は一様でなく、時間や場所によって違っているが、交通情報と共に、その交通情報の信頼性を示す情報を提示するサービスは、これまで行われていない。

【0024】

そのため、ユーザは、交通情報を正しく評価することが難しく、提供された交通情報が実際と違っている場面に遭遇すると、交通情報全般に対して無用な不信任感を抱いたりすることになる。

また、従来のカーナビゲーション装置では、渋滞情報を加味した経路探索が行われているが、渋滞情報の信頼性が不明であると、経路探索の結果にも悪影響を及ぼすことになる。

また、今後、交通情報を有料で提供するサービスが出現するものと見られているが、信頼性の低い交通情報に対して信頼性の高い交通情報と同額の料金を課金するのではユーザの理解が得られない。

【0025】

本発明は、こうした従来の問題点を解決するものであり、交通情報の信頼性が定量的に分かるように交通情報を提示できる交通情報表示方法を提供し、また、この交通情報を用いて高精度の経路探索を実行したり、また、交通情報を適正料金で提供したりすることができる装置及びシステムを提供することを目的としている。

【0026】

【課題を解決するための手段】

そこで、本発明では、交通情報の状態量と、この状態量の信頼度を多段階で表示するグレースケール情報とで交通情報を表現するようにしている。

そのため、ユーザは、交通情報がどの程度の信頼度を有しているかが分かり、交通情報を正しく評価することができる。

【0027】

また、本発明では、車載装置が、交通情報の状態量と、この状態量の信頼度を多段階で表示するグレースケール情報とを表示するように構成している。

そのため、ユーザは、車載装置に表示された交通情報がどの程度の信頼度を有しているかが分かり、交通情報を正しく評価することができる。

【0028】

また、本発明では、経路情報計算装置に、交通情報の状態量に基づいてリンクの動的リンクコストを計算する動的リンクコスト計算手段と、リンクの静的リンクコストを提供する静的リンクコスト提供手段と、交通情報の状態量の信頼度を多段階で表すグレースケール情報に基づいて、動的リンクコストと静的リンクコストとの配分比率を変え、経路計算に用いるリンクコストを生成するリンクコスト決定手段とを設けている。

この経路情報計算装置は、リンクコストを適正に設定することができるため、高い精度で経路探索を行うことができる。

【0029】

また、本発明では、交通情報として、交通情報の状態量と、その状態量の信頼度を多段階で表示するグレースケール情報とを保持し、グレースケール情報が付

加された交通情報を提供する交通情報提供装置と、交通情報提供装置から交通情報の提供を受けるクライアント装置とで交通情報提供システムを構成し、交通情報提供装置が、クライアント装置に提供する交通情報の価値を、交通情報に付加されたグレースケール情報に応じて設定するようにしている。

このシステムでは、交通情報の精度が高ければ情報料は高くなり、精度が低いほど安くなる、という、理にかなった料金体系となる。

【0030】

【発明の実施の形態】

（第1の実施形態）

本発明の実施形態における交通情報表示方法では、図1に示すように、道路に沿って変化する交通情報を標本化点の状態量（距離量子化単位の状態量）で表した交通情報（図1（a））と、各標本化点の状態量の信頼性を表すグレースケールマスクビット情報（図1（b））とを提示する。

グレースケールマスクビット情報は、ここでは4階調（2ビット）で表しており、信頼性が最も高い状態を3で、続いて、2、1の順に信頼性が低下し、0は車両感知器の故障や、情報が存在しない「不明」の状態を表している。

【0031】

この情報を基に、道路の混雑状況が、例えば図2に示すように地図上に表示される。図2では、距離量子化単位の状態量を表す車両速度が10 km/h以下の区間を赤色、10～20 km/hの区間を黄色、20 km/h以上の区間を緑色で表し、図2（a）では、その状態量の信頼性を表すグレースケールマスクビット情報が3である場合は色の透過度を0%、グレースケールマスクビット情報が2の場合は色の透過度を33%、グレースケールマスクビット情報が1の場合は色の透過度を66%で表示している。なお、図2では、道路の上り・下りの混雑状況を分けて表示している。また、不明区間には混雑状況を表す色線を表示していない。

【0032】

また、図2（b）では、状態量の信頼性を表すグレースケールマスクビット情報が3である場合は太線で、グレースケールマスクビット情報が2の場合は中程

度の太線で、また、グレースケールマスクビット情報が1の場合は細線で表示している。

また、図2(c)では、グレースケールマスクビット情報が、3である場合は実線で、2の場合は線分の割合が多い点線で、また、1の場合は線分の割合が少ない点線で表示している。

【0033】

グレースケールマスクビット情報の値を決める要因には、次のようなものが挙げられる。

- ・ 同じ交通情報（混雑状況、旅行時間等）であっても、感知器設置密度が高い道路のグレースケールマスクビット情報の値は高く、感知器設置密度が低くなる程、グレースケールマスクビット情報の値も低くなる。
- ・ 同じ交通情報であっても、交通状況を判定したセンサ（感知器）の精度が高い場合には、グレースケールマスクビット情報の値は高く、センサ（感知器）の精度が低くなる程、グレースケールマスクビット情報の値も低くなる。

【0034】

ここで言うセンサとは、ループコイルセンサ（図11）、超音波センサ（図12）、画像センサ（図13）である。ループコイルセンサ（図11）は、その上を通過する車両の数をカウントするが、その車種は判別できないため、センサの精度は低い。一方、画像センサ（図13）は走行車両をカメラで撮影し、その画像を処理して、車両の速度、車種、数、必要ならばナンバープレートによる車両の特定を行うことができるため、センサの精度は高い。また、超音波センサは、車両の上方から路面に向かって超音波を発射し、その反射で車両の高さを測定することができるため、主に車両の数、車種を判定するため、その精度は、画像センサ、ループコイルセンサと比べると中程度となる。

- ・ 同じ交通情報であっても、計測時からの時間遅れが少ない場合には、グレースケールマスクビット情報の値は高く、時間遅れが大きくなる程、グレースケールマスクビット情報の値も低くなる。

【0035】

- ・ 同じ交通情報であっても、直近のトレンドのばらつきが小さい場合には、グレ

ースケールマスクビット情報の値は高く、ばらつきが大きい程、グレースケールマスクビット情報の値も低くなる。

ここで言う「直近のトレンドのばらつき」には、例えば、測定点での渋滞の長さの変化などが含まれる。帰省ラッシュで測定点の渋滞の長さが除々に変化する場合はトレンドのばらつきが小さい。一方、短時間の工事や大型車両の駐停車などに起因する渋滞のように、渋滞長が時間により大きく変化する場合はトレンドのばらつきが大きい。

- ・同じ交通情報であっても、過去の統計のばらつきが小さい場合には、グレースケールマスクビット情報の値は高く、ばらつきが大きい程、グレースケールマスクビット情報の値も低くなる。

- ・感知器の検知結果に基づいて推定した同じ交通情報であっても、プローブ情報（実際に走行している車両をプローブとして、このプローブから収集した走行速度などの情報）との差異が小さい場合には、グレースケールマスクビット情報の値は高く、プローブ情報との差異が大きい程、グレースケールマスクビット情報の値も低くなる。

- ・同じ統計交通情報であっても、過去の統計値のばらつきが小さい場合には、グレースケールマスクビット情報の値は高く、ばらつきが大きい程、グレースケールマスクビット情報の値も低くなる。統計交通情報の場合、標準偏差によって、グレースケールマスクビット情報の値を決める。

- ・感知器の検知情報が得られない情報欠測時の同じ推定情報であっても、計算方式のアルゴリズムがシミュレーションを伴う高精度のものであるときは、グレースケールマスクビット情報の値は高く、計算方式のアルゴリズムが前後の値から単純に予測する低精度のものであるときは、グレースケールマスクビット情報の値も低くなる。

【0036】

- ・近い将来の交通状況をトレンドから予測する同じ予測情報（トレンド予測）であっても、直近のトレンドのばらつきが小さい場合には、グレースケールマスクビット情報の値は高く、ばらつきが大きい程、グレースケールマスクビット情報の値も低くなる。

- ・近い将来の交通状況を過去の統計から予測する同じ予測情報（統計予測）であっても、過去統計のトレンドのばらつきが小さい場合には、グレースケールマスクビット情報の値は高く、ばらつきが大きい程、グレースケールマスクビット情報の値も低くなる。
- ・同じ予測情報であっても、過去の正答率が高い場合には、グレースケールマスクビット情報の値は高く、正答率が下がる程、グレースケールマスクビット情報の値も低くなる。
- ・同じプローブカー計測情報であっても、サンプリング台数が多い場合には、グレースケールマスクビット情報の値は高く、サンプリング台数が少ない程、グレースケールマスクビット情報の値も低くなる。
- ・同じプローブカー計測情報であっても、情報収集後の経過時間が短い（新鮮である）場合には、グレースケールマスクビット情報の値は高く、経過時間が長くなる程、グレースケールマスクビット情報の値も低くなる。
- ・同じ抜け道ルート情報であっても、抜け道を通る効果が非常に大きい場合には、グレースケールマスクビット情報の値は高く、抜け道を通る効果が少ない程、グレースケールマスクビット情報の値も低くなる。

【0037】

図3は、こうした観点からグレースケールマスクビット情報を生成するグレースケールマスクビット情報生成部80の構成を示している。

このグレースケールマスクビット情報生成部80は、センサA21の動作状況を識別し、センサA21の検知情報を収集するセンサA交通状況判定部90と、センサZ22の動作状況を識別し、センサZ22の検知情報を収集するセンサZ交通状況判定部91と、プローブカー23からデータを収集し、その収集状況を監視するプローブカー交通状況判定部92と、現時点の交通情報を生成する交通情報編集部86と、過去の交通情報が蓄積された統計交通情報のデータベース89と、統計交通情報データベース89に蓄積された情報を用いて統計交通情報を生成する統計交通情報生成部84と、近い将来の交通予測情報を生成する予測情報生成部85と、抜け道情報が蓄積されたデータベース93と、抜け道情報データベース93に蓄積された情報を用いて抜け道情報を生成する抜け道情報生成部87と、プローブカー23から集めた情

報を用いてプローブカー計測情報を生成するプローブカー計測情報生成部88と、各部で生成された交通情報や予測情報、統計交通情報、抜け道情報、プローブカー計測情報を蓄積する交通情報蓄積部81と、グレースケールマスクビット情報を定量化するための定義テーブル83と、定義テーブル83を用いてグレースケールマスクビット情報を生成するグレースケールマスクビット情報計算部82とを備えている。

【0038】

このグレースケールマスクビット情報生成部80の交通情報編集部86は、センサ交通状況判定部90～91やプローブカー交通状況判定部92によって集められた情報を用いて現時点の交通情報を生成する。予測情報生成部85は、交通情報編集部86が生成した現時点の交通情報と、統計交通情報データベース89に蓄積された統計交通情報とを用いて予測情報を生成する。また、抜け道情報生成部87は、抜け道情報データベース93に蓄積された情報を用いて、現時点で渋滞している道路の抜け道情報を生成する。

【0039】

統計交通情報生成部84は、統計交通情報データベース89に蓄積された情報を統計的に解析して統計交通情報を生成する。また、プローブカー計測情報生成部88は、プローブカー23から集めた情報を用いてプローブカー計測情報を生成する。

各部で生成された交通情報、予測情報、統計交通情報、抜け道情報、及び、プローブカー計測情報は、交通情報蓄積部81及びグレースケールマスクビット情報計算部82に送られ、交通情報蓄積部81は、これらの情報を蓄積する。

【0040】

グレースケールマスクビット情報計算部82は、定義テーブル83などを用いて、これらの情報のグレースケールマスクビット情報を生成する。

定義テーブル83には、感知器（センサ）の設置密度やセンサの種別に対応するグレースケールマスクビット値が定義されており、グレースケールマスクビット情報計算部82は、交通情報編集部86が交通情報の生成に用いたセンサA～Zの設置密度やセンサA～Zの種別に基づいて、各区間のグレースケールマスクビット値を決定する。

【0041】

また、定義テーブル83には、計測時からの経過時間に対応するグレースケールマスクビット値が定義されており、グレースケールマスクビット情報計算部82は、交通情報編集部86が交通情報の生成に用いたデータの計測時からの経過時間に基づいて、各区間のグレースケールマスクビット値を決定する。

また、定義テーブル83には、状態量のトレンドのばらつきに対応するグレースケールマスクビット値が定義されており、グレースケールマスクビット情報計算部82は、交通情報の状態量のトレンドを計算し、その計算値を定義テーブル83と照合して、各区間のグレースケールマスクビット値を決定する。

【0042】

また、定義テーブル83には、状態量の統計的なばらつきに対応するグレースケールマスクビット値が定義されており、グレースケールマスクビット情報計算部82は、該当区間における交通情報の状態量の過去から現在に至る統計的なばらつきを計算し、その計算値を定義テーブル83と照合して、各区間のグレースケールマスクビット値を決定する。

また、定義テーブル83には、センサの計測値から求めた状態量とプローブ情報から求めた状態量との偏差に対応するグレースケールマスクビット値が定義されており、グレースケールマスクビット情報計算部82は、交通情報の状態量とプローブカー計測情報の状態量との差分を計算し、その計算値を定義テーブル83と照合して、交通情報の各区間のグレースケールマスクビット値を決定する。

【0043】

また、グレースケールマスクビット情報計算部82は、統計交通情報生成部84が生成した統計交通情報の状態量の過去から現在に至る統計的なばらつきを計算し、その計算値を、定義テーブル83に定義されている、状態量の統計的なばらつきに対応するグレースケールマスクビット値と照合して、各区間のグレースケールマスクビット値を決定する。

また、定義テーブル83には、情報欠測時の状態量の推定に用いる計算方式に対応するグレースケールマスクビット値が定義されており、グレースケールマスクビット情報計算部82は、交通情報編集部86が交通情報の生成に用いた計算方式に

基づいて、各区間のグレースケールマスクビット値を決定する。

【0044】

また、グレースケールマスクビット情報計算部82は、交通情報の状態量のトレンドを計算し、その計算値を、定義テーブル83に定義されている、状態量のトレンドのばらつきに対応するグレースケールマスクビット値と照合して、予測情報生成部85が生成した予測交通情報の状態量のグレースケールマスクビット値を決定する。

また、グレースケールマスクビット情報計算部82は、該当区間における交通情報の状態量の過去から現在に至る統計的なばらつきを計算し、その計算値を、定義テーブル83に定義されている、状態量の統計的なばらつきに対応するグレースケールマスクビット値と照合して、予測情報生成部85が生成した予測交通情報の状態量のグレースケールマスクビット値を決定する。

【0045】

また、定義テーブル83には、予測交通情報の正答率に対応するグレースケールマスクビット値が定義されており、グレースケールマスクビット情報計算部82は、予測情報生成部85が生成した予測交通情報の正答率を計算し、その計算値に基づいて予測交通情報のグレースケールマスクビット値を決定する。

また、定義テーブル83には、プローブカーのサンプリング台数に対応するグレースケールマスクビット値が定義されており、グレースケールマスクビット情報計算部82は、プローブカー計測情報生成部88がプローブカー計測情報の生成に用いたサンプル数に基づいてプローブカー計測情報のグレースケールマスクビット値を決定する。

【0046】

また、グレースケールマスクビット情報計算部82は、プローブカー計測情報生成部88がプローブカー計測情報の生成に用いたプローブカーデータの計測時からの経過時間に基づいて、プローブカー計測情報のグレースケールマスクビット値を決定する。

また、定義テーブル83には、抜け道を利用したときの短縮時間に対応するグレースケールマスクビット値が定義されており、グレースケールマスクビット情報

計算部82は、抜道情報生成部87が生成した抜道情報の抜け道を利用したときの短縮時間に基づいて、この抜道情報のグレースケールマスクビット値を決定する。

このように、このグレースケールマスクビット情報生成部80は、交通情報、予測情報、統計交通情報、抜道情報及びプローブカー計測情報のグレースケールマスクビット情報を生成する。

なお、交通情報、予測情報、統計交通情報、抜道情報及びプローブカー計測情報の内、一部の情報に関するグレースケールマスクビット情報だけを生成する場合は、それに関係するブロックだけでグレースケールマスクビット情報生成部80を構成すれば良い。

【0047】

(第2の実施形態)

本発明の第2の実施形態では、グレースケールマスクビット情報を経路探索等に使用するリンクコストの設定に活用する場合について説明する。

図4は、交通情報として、交通混雑状況の状態量と、その信頼性を表すグレースケールマスクビット情報とを受信して、経路情報を出力する、カーナビゲーション装置や経路提供装置における経路情報計算部100の構成を示している。

【0048】

この経路情報計算部100は、交通情報を受信する交通情報受信部101と、交通混雑状況から各リンクの動的リンクコストを計算する動的リンクコスト計算部102と、地図データを提供する地図データベース105と、外部インタフェースから入力された情報に基づいて経路計算条件を決定する経路計算条件決定部103と、グレースケールマスクビット情報を用いて各リンクのリンクコストを決定するリンクコスト決定部104と、決定されたリンクコストを蓄積する経路計算用リンクコスト蓄積部106と、蓄積されたリンクコストを用いて始端から終端に至る経路計算を行う経路計算部107と、経路計算結果を経路情報として出力する経路計算結果送出部108とを備えている。

【0049】

この経路情報計算部100の交通情報受信部101は、交通混雑状況の状態量と、その状態量の信頼性を表すグレースケールマスクビット情報とを受信して、交通混

雑状況の状態量を動的リンクコスト計算部102に、また、グレースケールマスクビットのビット列をリンクコスト決定部104に出力する。

また、経路計算条件決定部103には、外部インタフェース（カーナビゲーション装置の場合はマンマシンインターフェイス（経路条件設定画面）、経路提供装置の場合は経路計算要求コマンドの受信部）から、求めるべき経路の始端及び終端の情報と、経路計算の条件（高速道路を優先または非優先とする、右左折頻度等）を示す情報とが入力し、経路計算条件決定部103は、始端及び終端の情報を経路計算部107に、また、経路計算条件をリンクコスト決定部104に出力する。

交通混雑状況の情報を受け取った動的リンクコスト計算部102は、時間的に変化する、渋滞などに起因する各リンクの動的リンクコストを計算して、リンクコスト決定部104に出力する。

【0050】

リンクコスト決定部104は、地図データベース（または経路探索ネットワーク）105から、時間的に変化しない、リンク長などに起因する各リンクの静的リンクコストを取得し、この静的リンクコストと動的リンクコストとの配分比率を、グレースケールマスクビット情報を用いて変えることにより、各リンクのリンクコストを算出する。この算出式は次の通りである。

$$\begin{aligned} \text{リンクコスト} = & ((G_i / G_{\max}) \times \text{動的リンクコスト}) \\ & + ((1 - (G_i / G_{\max})) \times \text{静的リンクコスト}) \end{aligned}$$

ここで、 G_i は該当箇所のグレースケールマスクビット値、 G_{\max} はグレースケールマスクビット値の最大値（図1の例では、 G_{\max} （信頼性大）=3、 G_{\min} （不明）=0）

また、リンクコスト決定部104は、さらに経路計算条件に即したリンクコストの変更（高速道路優先の場合、高速道路の重み付けを変える等）を行う。

【0051】

リンクコスト決定部104が算出した各リンクのリンクコストは、経路計算用リンクコスト蓄積部106に蓄積される。

経路計算部107は、始端から終端に至る複数の経路を地図データベース105から取得し、そのリンクコストを経路計算用リンクコスト蓄積部106から読み出して

、始端から終端に至る各経路の総合リンクコストを計算し、総合リンクコストが最も小さい経路を選択する。経路計算結果送出部108は、経路計算部107が選択した経路情報を送出する。

このように、グレースケールマスクビット情報によって動的リンクコストと静的リンクコストとの配分比率を変えることにより、適切な経路情報を得るためのリンクコストを生成することができる。

【0052】

(第3の実施形態)

本発明の第3の実施形態では、グレースケールマスクビット情報を交通情報の情報価値を計る手段として用いる場合について説明する。

図5は、交通情報を有料で提供する交通情報送信・情報料金計算装置120と、有料の交通情報の提供を受けるクライアント装置130とから成るシステムを示している。交通情報送信・情報料金計算装置120はクライアント装置130の要求に基づいて交通情報を提供するが、その交通情報の料金は、交通情報に付されているグレースケールマスクビット情報に基づいて算定する。

【0053】

交通情報送信・情報料金計算装置120は、クライアント装置130から交通情報の要求を受信する要求情報受信部123と、クライアント装置130が求めている交通情報のエリアや対象道路を判定する交通情報送信エリア・対象道路判定部122と、グレースケールマスクビット情報の付された交通情報データが蓄積されている交通情報データベース121と、該当するエリアや対象道路の交通情報を交通情報データベース121から読み出して編集する交通情報編集部125と、編集された交通情報をクライアント装置130に送信する交通情報送信部126と、クライアント装置130に提供する交通情報の料金をグレースケールマスクビット情報に基づいて判定する情報料金判定部124と、課金データが蓄積される課金データベース127とを備えている。

【0054】

一方、クライアント装置130は、ユーザが入力操作を行う入力操作部133と、交通情報のエリアや対象道路を決定する情報要求エリア・対象道路決定部132と、

交通情報送信・情報料金計算装置120に対して交通情報の提供を要求する要求情報送信部131と、交通情報送信・情報料金計算装置120から交通情報を受信する交通情報受信部134と、受信した交通情報を復号化する復号化処理部135と、交通情報を活用する交通情報活用部136と、デジタル地図のデータベース137とを備えている。

【0055】

このシステムの交通情報送信・情報料金計算装置120では、交通混雑状況の状態量と、その信頼性を示すグレースケールマスクビット情報とが、交通情報データベース121に随時蓄積されている。クライアント装置130から交通情報の提供の要求を受けると、クライアント装置130が求めている交通情報のエリアや対象道路を特定し、交通情報編集部125が、該当するエリアの交通情報を交通情報データベース121から読み出す。交通情報編集部125は、この交通情報のデータと、それに付されているグレースケールマスクビット情報とを情報料金判定部124に送り、また、交通情報を編集して、交通情報送信部126を介して、クライアント装置130に提供する。

【0056】

交通情報とグレースケールマスクビット情報とを受信した情報料金判定部124は、例えば、次式により、情報料金を決定する。

$$\text{情報料金} = \sum [(G_i / G_{\max}) \times \text{Cost}(T_i)]$$

ここで、 G_i は該当箇所のグレースケールマスクビット値、 G_{\max} はグレースケールマスクビットの最大値、 $\text{Cost}(T_i)$ は区間*i*の交通情報 T_i の基本料金である。

情報料金判定部124は、こうして決定した情報料金を課金データベース127に登録する。

【0057】

クライアント装置130は、交通情報送信・情報料金計算装置120から提供された交通情報を復号化して活用する。

このように、このシステムでは、交通情報の精度が高ければ情報料は高くなり、精度が低いほど安くなる、という、理にかなった料金体系となる。

なお、本発明の各実施形態では、交通情報を標準化点の状態量（距離量子化単

位の状態量)として表す場合について説明したが、本発明は、その他の方法で表現した交通情報に対しても適用できる。

【0058】

【発明の効果】

以上の説明から明らかなように、本発明の交通情報表現方法は、交通情報の信頼度を定量的に示すことができる。そのため、ユーザは、交通情報を的確に評価することが可能になる。

また、本発明の経路情報計算装置は、グレースケールマスクビット情報を用いてリンクコストを適正に設定することができるため、高い精度で経路探索を行うことができる。

また、本発明の交通情報提供システムは、グレースケールマスクビット情報を用いることにより、交通情報の精度が高ければ情報料は高くなり、精度が低いほど安くなる、という、理にかなった料金体系を採ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の第1の実施形態における交通情報表現方法を実施するためのデータを示す図

【図2】

本発明の第1の実施形態における交通情報表現方法を示す図

【図3】

本発明の第1の実施形態におけるグレースケールマスクビット情報生成部の構成を示すブロック図

【図4】

本発明の第2の実施形態における経路情報計算部の構成を示すブロック図

【図5】

本発明の第3の実施形態における交通情報提供システムの構成を示すブロック図

【図6】

従来の交通情報を説明する図

【図 7】

従来の交通情報の量子化に用いる速度量子化テーブルを示す図

【図 8】

従来の交通情報の符号化に用いる符号表を示す図

【図 9】

従来の交通情報のデータ構成を示す図

【図 10】

従来の交通情報提供システムの構成を示すブロック図

【図 11】

ループコイルセンサを示す図

【図 12】

超音波センサを示す図

【図 13】

画像センサを示す図

【符号の説明】

- 10 交通情報計測装置
- 11 センサ処理部 A
- 12 センサ処理部 B
- 13 センサ処理部 C
- 14 交通情報算出部
- 21 センサ A (超音波車両センサ)
- 22 センサ B (A V I センサ)
- 23 センサ C (プローブカー)
- 30 交通情報送信部
- 31 交通情報収集部
- 32 量子化単位決定部
- 33 交通情報変換部
- 34 符号化処理部
- 35 情報送信部

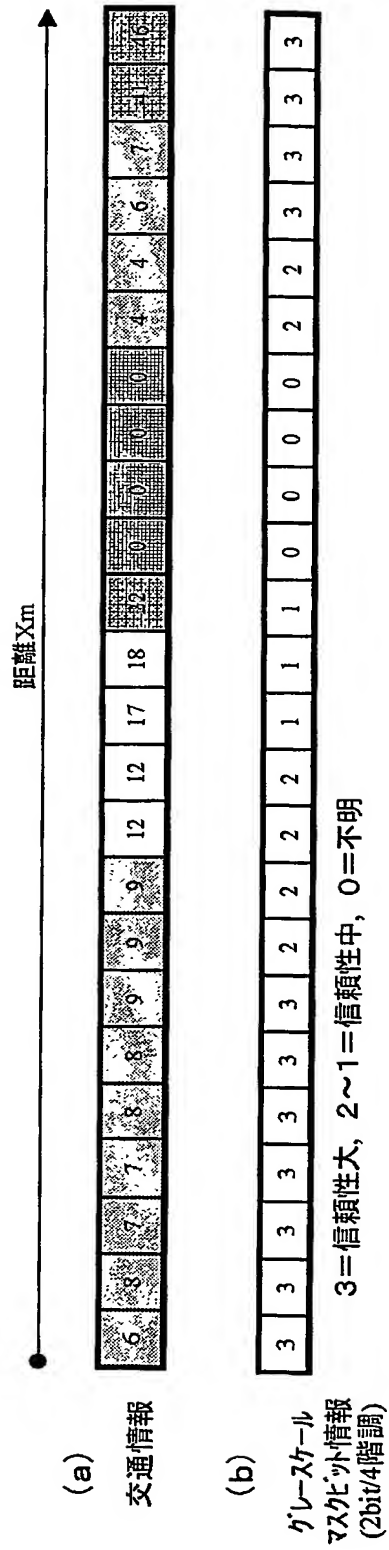
- 36 デジタル地図データベース
- 50 符号表作成部
- 51 符号表算出部
- 52 符号表
- 53 交通情報量子化テーブル
- 54 距離量子化単位パラメータテーブル
- 60 受信側装置
- 61 情報受信部
- 62 復号化処理部
- 63 マップマッチング及び区間確定部
- 64 交通情報反映部
- 66 リンクコストテーブル
- 67 情報活用部
- 68 自車位置判定部
- 69 G P S アンテナ
- 70 ジャイロ
- 71 ガイダンス装置
- 80 グレースケールマスクビット情報生成部
- 81 交通情報蓄積部
- 82 グレースケールマスクビット情報計算部
- 83 定義テーブル
- 84 統計交通情報生成部
- 85 予測情報生成部
- 86 交通情報編集部
- 87 抜道情報生成部
- 88 プローブカー計測情報生成部
- 89 統計交通情報データベース
- 90 センサ A 交通状況判定部
- 91 センサ Z 交通状況判定部

- 92 プローブカー交通状況判定部
- 93 抜道情報データベース
- 100 経路情報計算部
- 101 交通情報受信部
- 102 動的リンクコスト計算部
- 103 経路計算条件決定部
- 104 リンクコスト決定部
- 105 地図データベース
- 106 経路計算用リンクコスト蓄積部
- 107 経路計算部
- 108 経路計算結果送出部
- 120 交通情報送信・情報料金計算装置
- 121 交通情報データベース
- 122 交通情報送信エリア・対象道路判定部
- 123 要求情報受信部
- 124 情報料金判定部
- 125 交通情報編集部
- 126 交通情報送信部
- 127 課金データベース
- 130 クライアント装置
- 131 要求情報送信部
- 132 情報要求エリア・対象道路決定部
- 133 入力操作部
- 134 交通情報受信部
- 135 復号化処理部
- 136 交通情報活用部
- 137 デジタル地図データベース

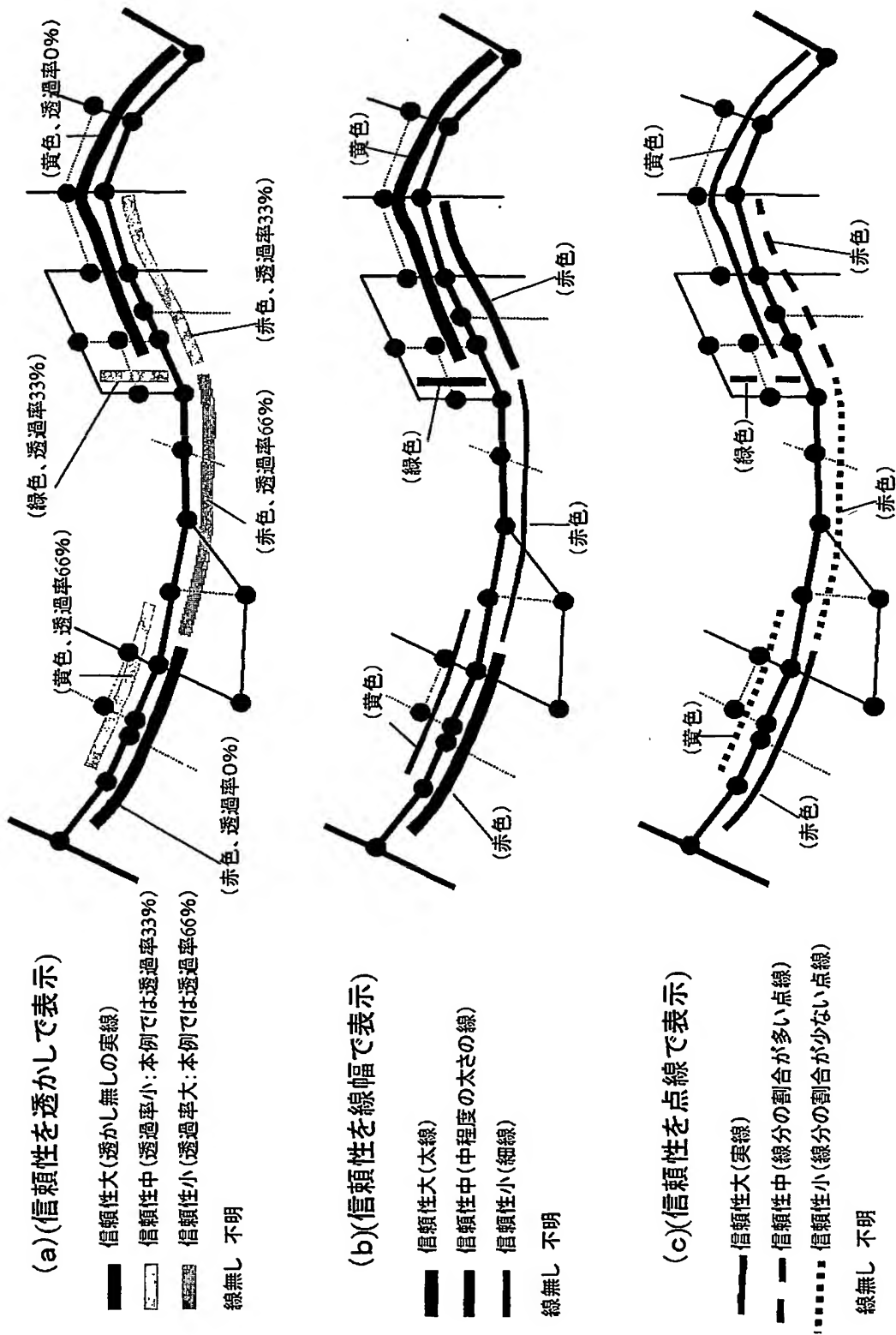
【書類名】 図面

【図 1】

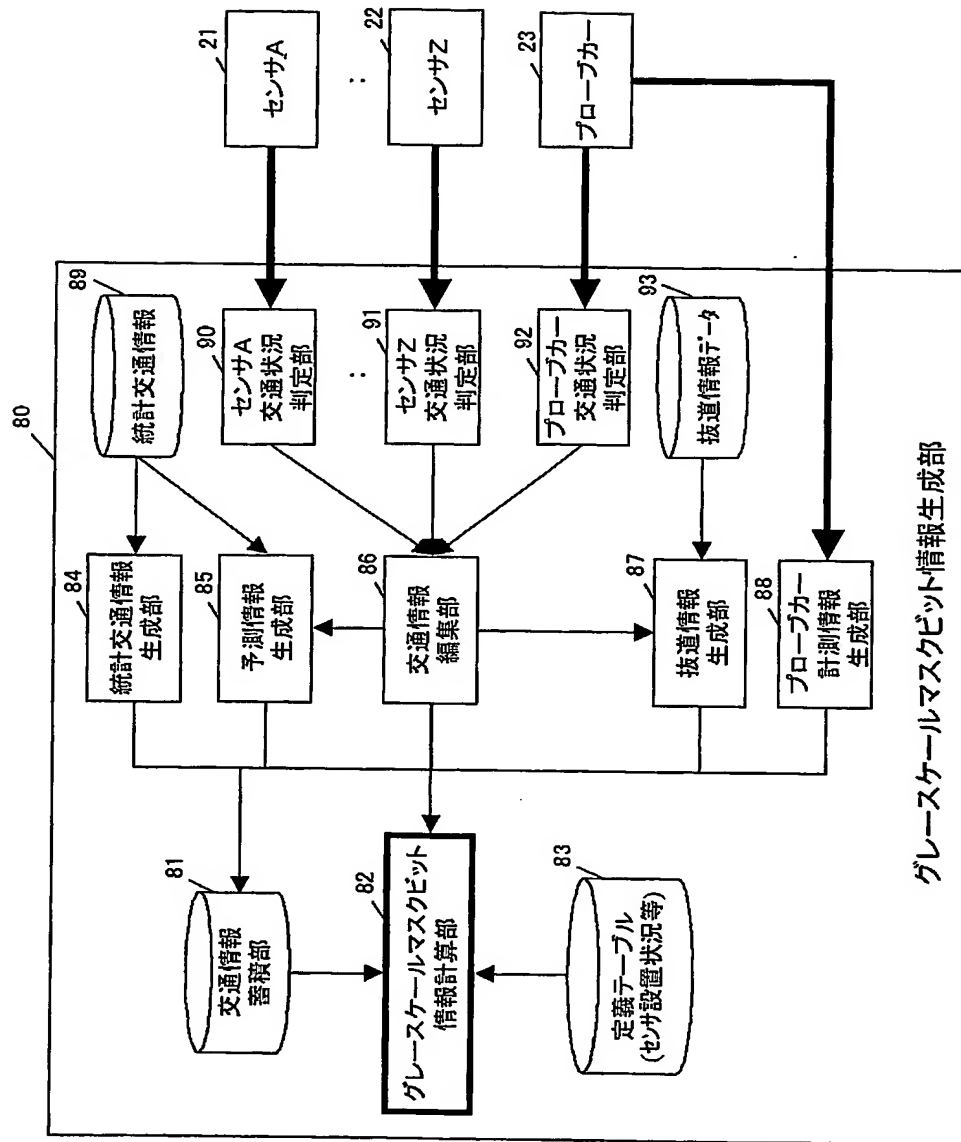
【データ表現例】



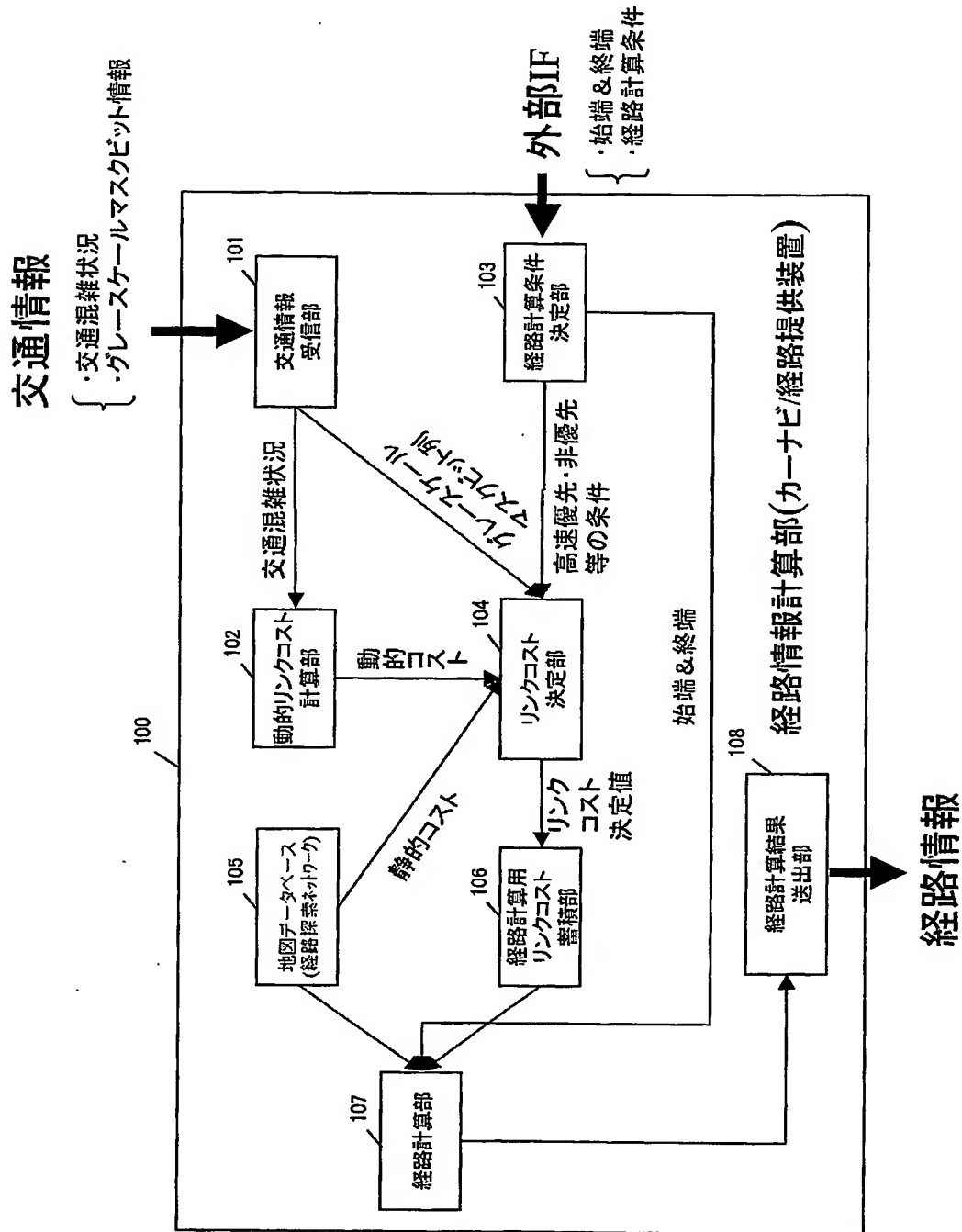
【図 2】



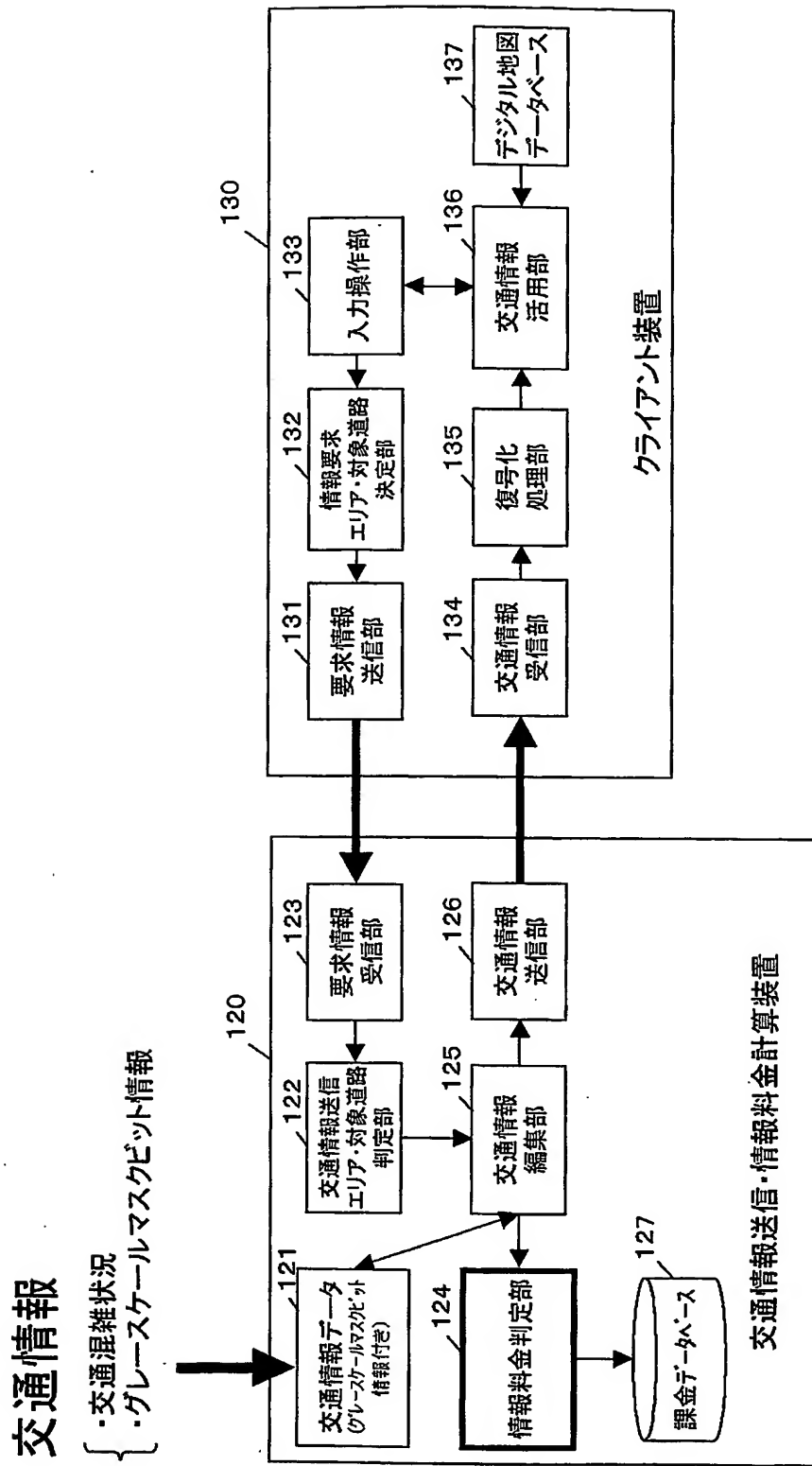
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【図 7】

交通情報量子化テーブル(速度量子化テーブル)

量子化量	速度(km/h)
0	0
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
9	9
10	10~11
11	12~13
12	14~15
13	16~17
14	18~19
15	20~24
16	25~29
17	30~34
18	35~39
19	40~44
20	45~49
21	50~59
22	60~69
23	70~79
24	80~99
}	
30	200以上

【図 8】

交通情報の統計予測値差分の符号表例

特殊コード		符号	付加ビット	
区間長変更コード		101	3(40/80/160/.../5120m)	
交通情報量子化テーブル変更コード		111110	4(テーブル番号)	
基準ノード対応地点識別コード		1100	6(対応する基準ノード番号)+ 8(基準ノードからのオフセット距離)	
交通情報の統計予測値 差分の符号表		符号	付加ビットⅠ	付加ビットⅡ (範囲)
ランレングス	変更量			
0	0	0	0	—
5	0	100	0	—
10	0	1101	0	—
0	±1	1110	1(±識別)	0
0	±2	111100	1(±識別)	0
0	±4	111101	1(±識別)	1(3 or 4)
}				

【図 9】

(a)

形状ベクトルデータ列情報
(符号化圧縮データ)

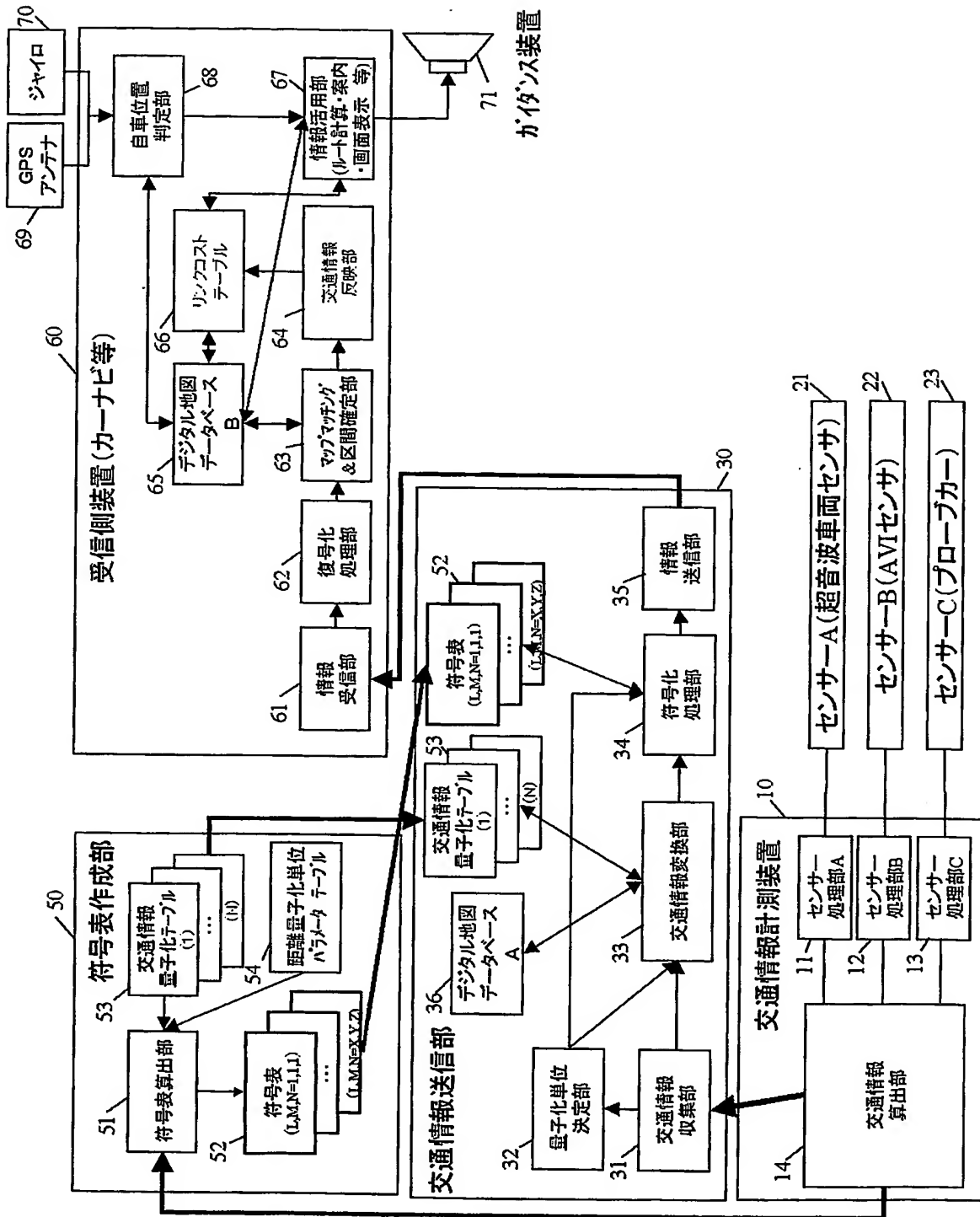
ヘッダ情報	
形状ベクトル数 N	
形状ベクトルデータ識別番号=1	
符号表識別コード	
形状取得元 地図データの精度情報	
一方通行方向(順/逆/無)	
始端ノード番号ps	
ノードpsX方向絶対座標(経度)	
ノードpsY方向絶対座標(緯度)	
ノードps絶対方位	
ps位置誤差(m)	ps方位誤差(°)
符号化形状データの 最大位置誤差(m)	符号化形状データの 最大方位誤差(°)
符号化された形状データ なお、次の情報も含む ・基準ノード設定コード ・区間長変更コード ・EODコード	
終端ノード番号pe	
ノードpeX方向相対座標(経度)	
ノードpeY方向相対座標(緯度)	
ノードpe絶対方位	
pe位置誤差(m)	pe方位誤差(°)
{	
形状ベクトルデータ識別番号=M	
{	

(b)

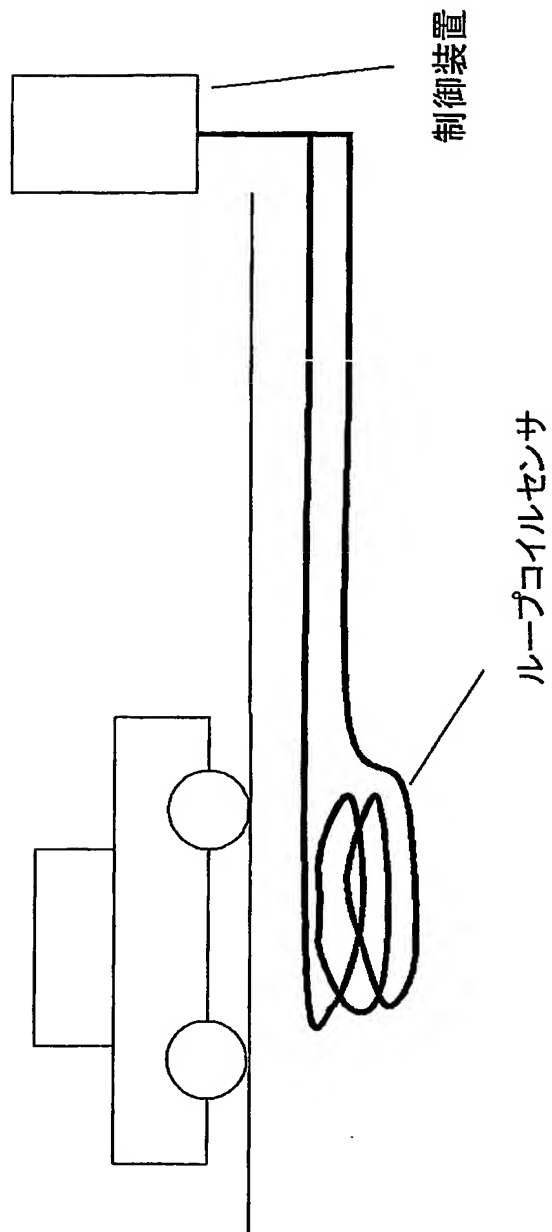
交通情報

ヘッダ情報	
交通情報提供区間数 V	
交通情報提供区間シリアル番号 1	
参照形状ベクトル列番号=N	
方向識別フラグ(順方向/逆方向)	
始端側基準ノードPa	終端側基準ノードPb
距離方向の量子化区間長識別コード	
交通情報量子化テーブル識別コード	
符号表識別コード	
量子化された単位区間の数	
始端の交通情報(初期値)	
統計予測値との差分値で符号化された 交通情報。なお、次の情報も含む ・区間長変更コードおよび変更後の区間長 ・交通情報量子化テーブル変更コード および変更後のテーブル番号 ・基準ノード対応地点識別コードおよび 対応する基準ノード番号+オフセット距離	
{	
交通情報提供区間シリアル番号=W	
{	

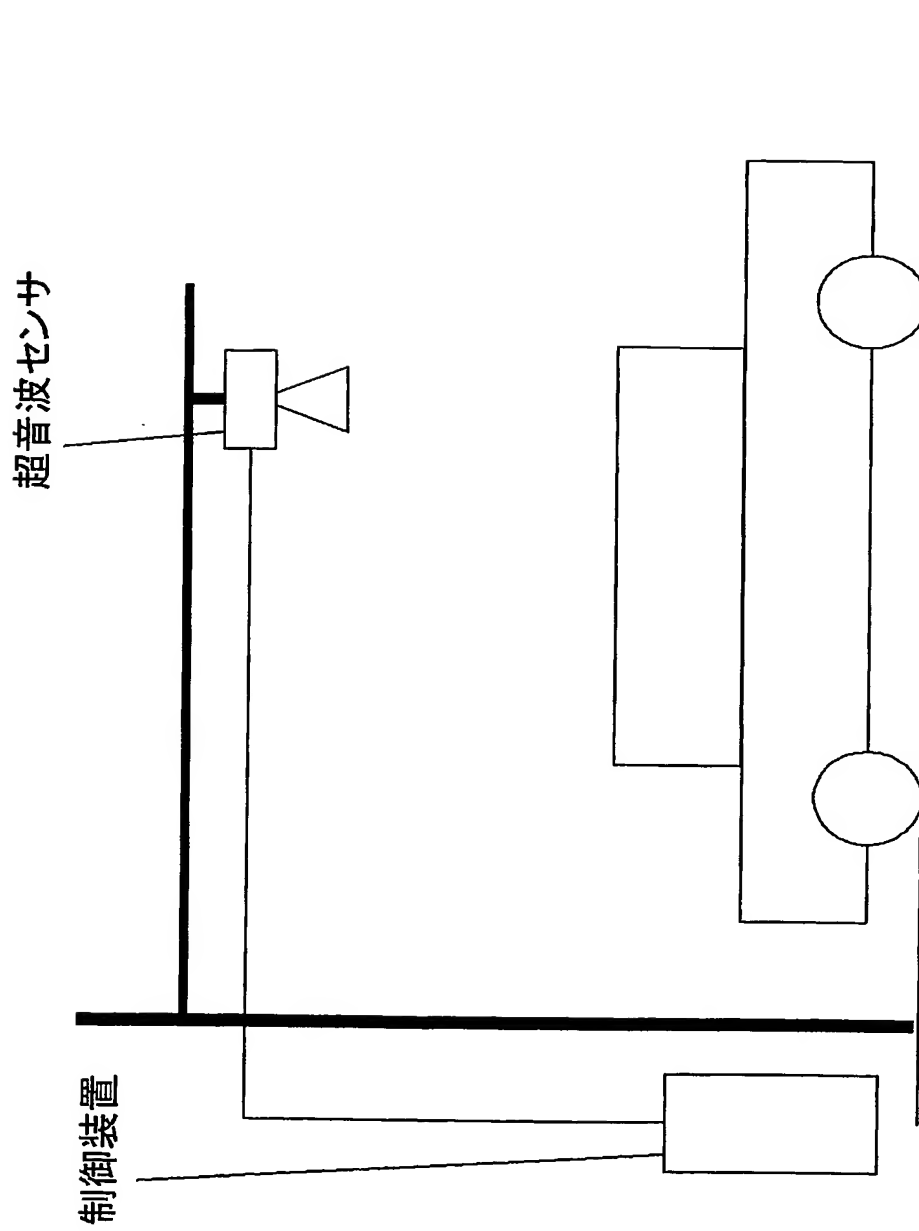
【図10】



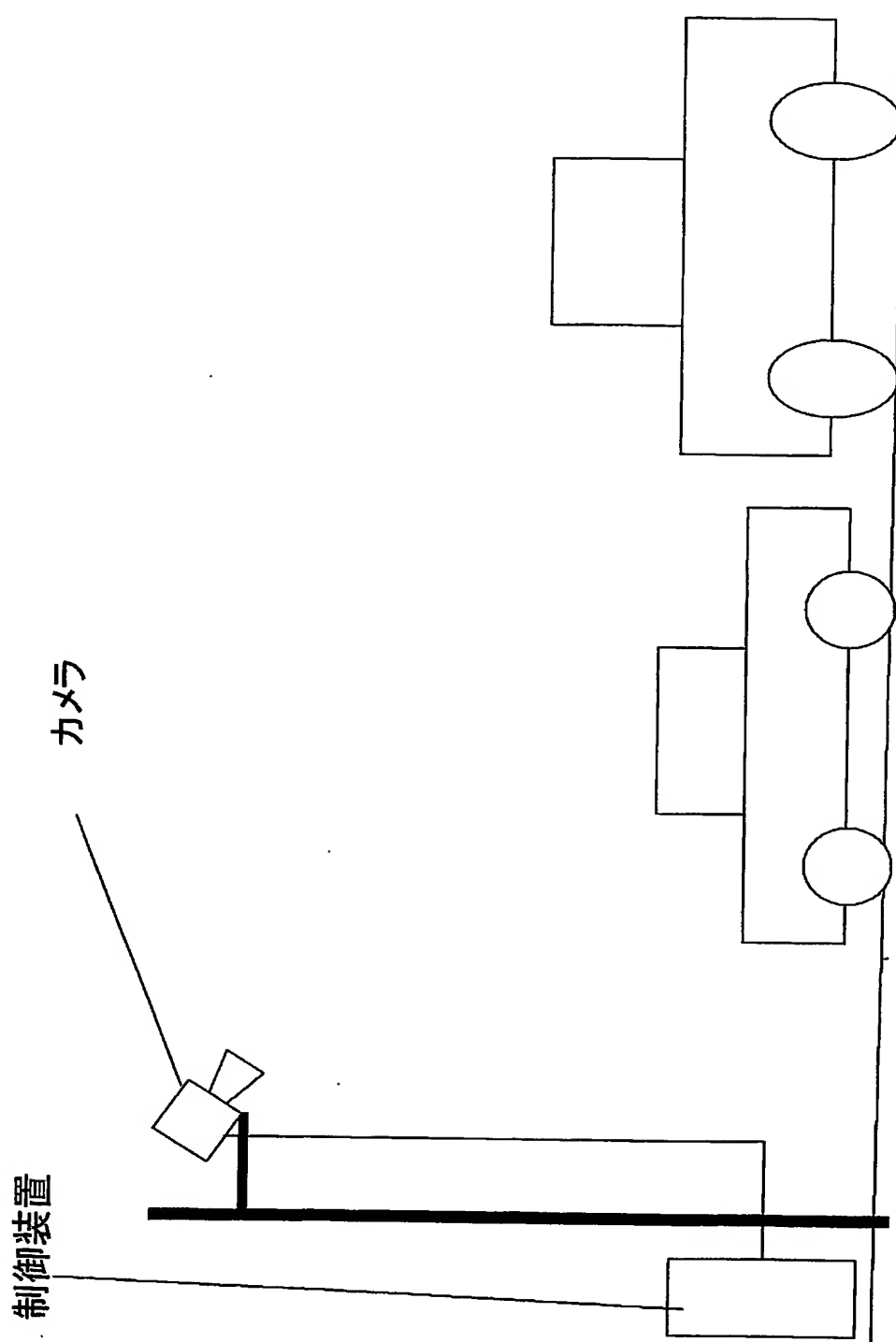
【図 11】



【図 12】



【図 13】



【書類名】

要約書

【要約】

【課題】 交通情報の信頼性が定量的に分かるように交通情報を提示できる交通情報表示方法を提供する。

【解決手段】 本発明では、交通情報の状態量を、対象道路を区切って設定した標本化点のそれぞれの状態量で表現し（a）、この交通情報の状態量と、この状態量の信頼度を多段階で表示するグレースケール情報（b）とで交通情報を表現している。そのため、ユーザは、交通情報がどの程度の信頼度を有しているかが分かり、交通情報を正しく評価することができる。また、この交通情報を用いて高精度の経路探索を実行したり、交通情報を適正料金で提供したりすることができる。

【選択図】

図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 8 2 1]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 8 日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地

氏 名

松下電器産業株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.